1S3 29/03/2017 et 06/04/2017

TP : Etude expérimentale de composantes du champ magnétique $\vec{B}(B_x, B_y, B_z)$ (champ vectoriel) créé par un solénoïde parcouru par du courant

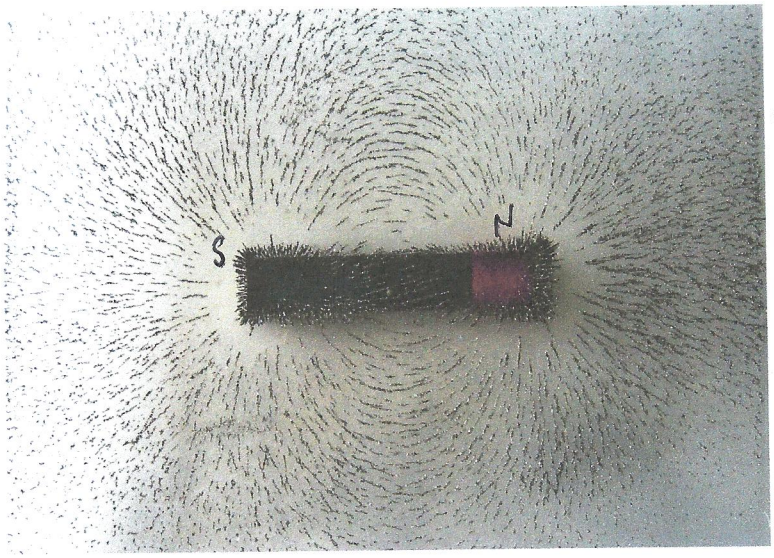
But : visualiser un champ vectoriel (champ magnétique) créé par différents types d'aimants et par des conducteurs électriques parcourus par du courant électrique. Mesurer l'effet de l'intensité sur le champ.

I. But du TP

Il s'agit de voir qu'un aimant permanent ou un courant passant dans un fil ou dans l'espace crée un champ magnétique $\vec{B}(B_x, B_y, B_z)$ dans tout l'espace environnant. Nous allons visualiser ceci avec de la limaille de fer et un aimant, avec une bobine de fil de cuivre passant autour d'une aiguille aimantée de boussole et un dispositif de mesure de la composante Bx du champ $\vec{B}(B_x, B_y, B_z)$ créé par un solénoïde parcouru par du courant.

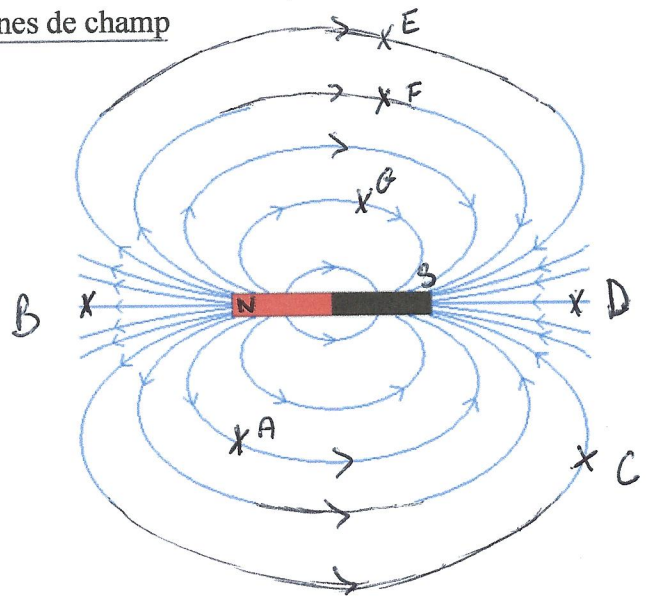
II. Spectre d'un aimant avec la limaille de fer

a) Spectre d'un aimant droit



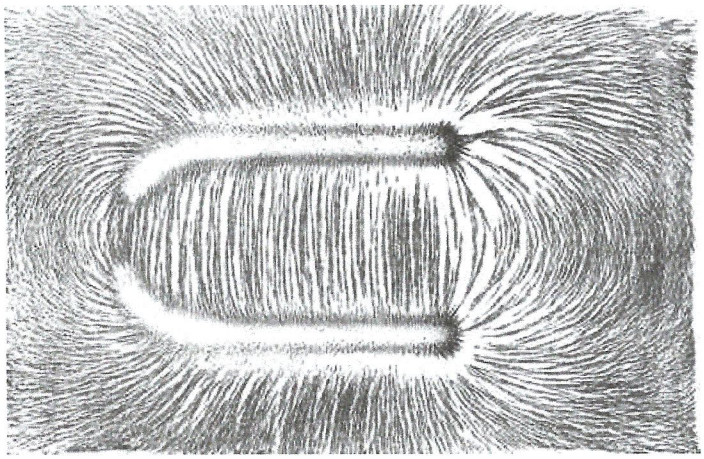
- Comment se placent les particules de limailles de fer ?
- Que représentent les lignes que l'on voit apparaître ?

b) Lignes de champ



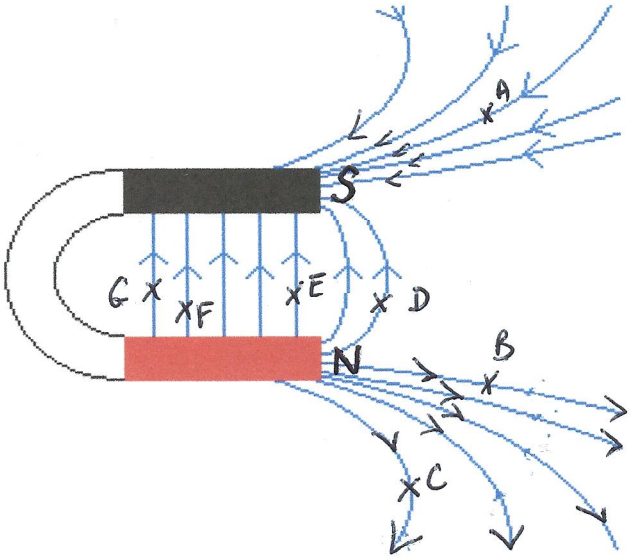
- Dans quel sens les lignes de champ sont-elles orientées ?
- Que peut-on dire lorsque les lignes de champ sont serrées ?
- Que peut-on dire lorsque les lignes de champ sont déserrées ?
- Dessinez quelques vecteurs champ magnétique $\vec{B}(B_x, B_y, B_z)$ en divers points autour de l'amant droit.
- Comment se placerait une aiguille aimantée autour de l'aimant ?

c) Spectre d'un aimant en U



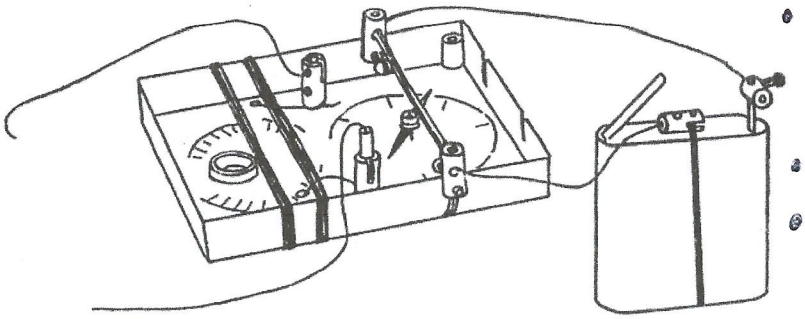
- Comment sont les lignes de champ magnétique à l'intérieur du U de l'aimant en U ?
- Comment peut-on caractériser le champ dans le U de l'aimant un U ?

d) Lignes de champ



- Dessinez quelques vecteurs champ magnétique à l'intérieur et à l'extérieur de l'aimant en U en différents points de l'espace.
- Comment va se placer une aiguille aimanté dans ces différents cas ?
- Dessinez une aiguille aimantée à divers points intéressants.

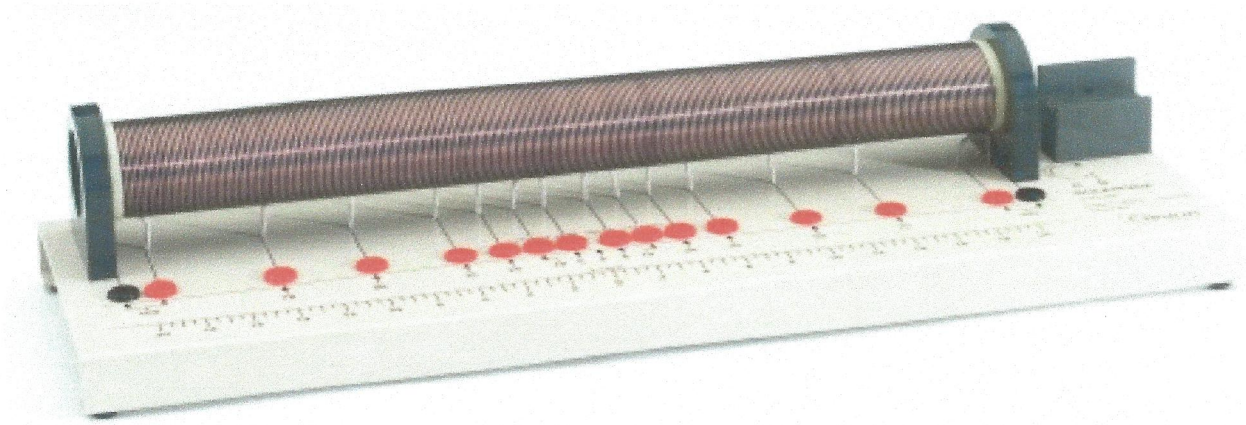
III. Action d'une bobine parcourue par un courant sur une aiguille aimantée de boussole.



- Faire passer un courant dans une bobine passant autour d'une aiguille aimantée.
- Que remarquez-vous ?
- Comment pouvez-vous expliquer ce phénomène ?
- Quelle est la direction du champ magnétique créé par la bobine ? Que visualise-t'on s'il n'y a pas de courant ?

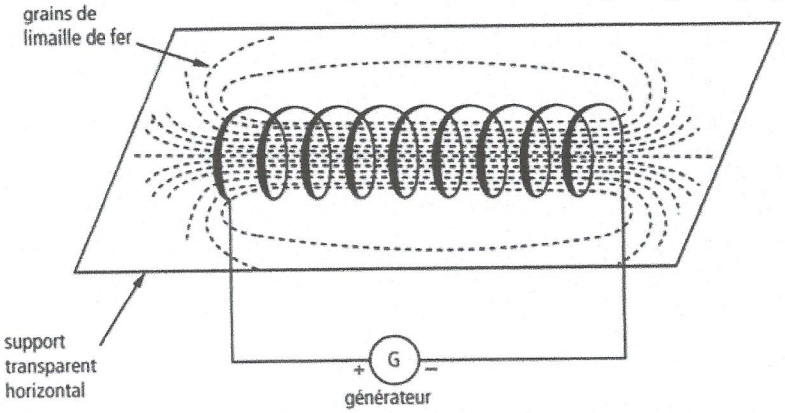
IV. Mesure de Bx dans un solénoïde (en milliteslas mT) grâce à une sonde de Hall

A- matériel à disposition



① Solénoïde (Jeulin)

② Sonde de Hall (Jeulin) permettant de masurer les composantes B_x et B_z du champ magnétique
(on ne s'intéresse qu'à la composante B_x du champ magnétique)



③ On alimente le solénoïde entre -6 cm et +6 cm avec un générateur continu 0-5A
On place la sonde de Hall au centre du solénoïde

B – travail à réaliser

a) Faire varier le courant et remplir le tableau suivant

I(A)	0	1	2	3	4	5
B_x (mT)						

b) Tracer la courbe $B_x=f(t)$ sur feuille millimétrée.

c) Que pouvez-vous en conclure ?

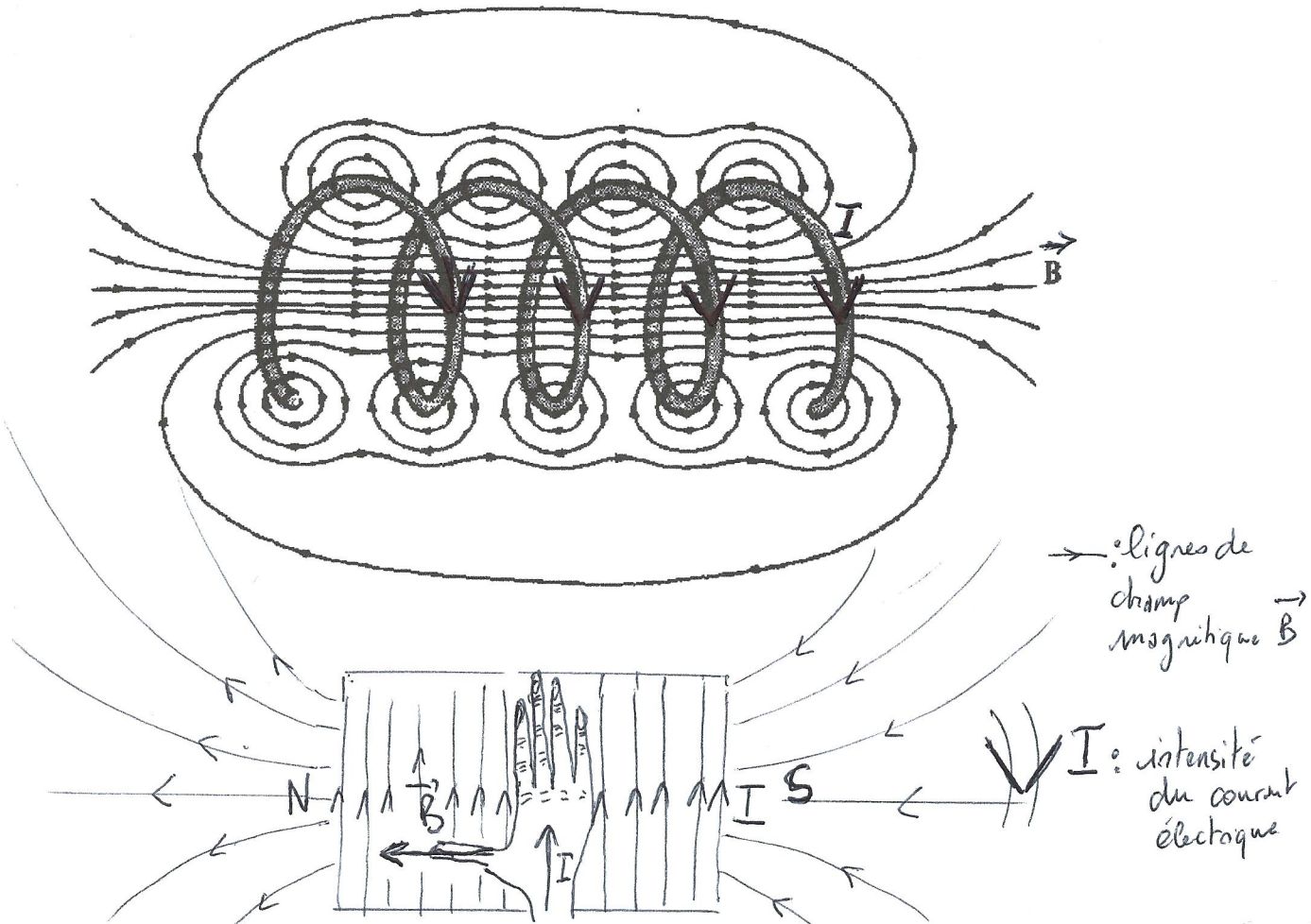
d) Pour I = 5A, remplir le tableau suivant (en faisant varier la position de la sonde à l'intérieur du solénoïde):

x (cm)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B_x (mT)																

d) Pour I = 3A, remplir le tableau suivant (en faisant varier la position de la sonde à l'intérieur du solénoïde):

x (cm)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
B_x (mT)																

e) Tracez la courbe $B_x=f(x)$ pour x allant de -15 cm à + 15 cm (sachant que c'est symétrique et que $B_x(-x) = B_x(x)$ pour I = 5A et I = 3A sur une feuille millimétrée.

f) Comment est le champ magnétique à l'intérieur du solénoïde ? Comment varie-t'il en fonction du courant ?

g) Comment est orienté le vecteur champ magétique ? (règle de la main droite : on pose la main droite à plat sur le solénoïde, le courant entre par la paume et sort par les doigts, le pouce indique le sens du champ magnétique). Appliquez la règle de la main droite pour répondre à la question posée.